

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 07 471 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 41 07 471.8
㉔ Anmeldetag: 8. 3. 91
㉕ Offenlegungstag: 10. 9. 92

㉙ Int. Cl.⁵:
G 01 M 17/00
G 01 N 19/08
B 60 T 17/22
G 01 B 5/02
G 01 B 5/28

DE 41 07 471 A 1

㉙ Anmelder:
Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, 7000 Stuttgart, DE

㉚ Erfinder:
Martin, Roland, 7251 Weissach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉛ Vorrichtung und Verfahren zur Verschleiß- und Dickenmessung an Bremsbelägen von Scheibenbremsen

㉜ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verschleiß- und Dickenmessung an Bremsbelägen von Scheibenbremsen für Fahrzeuge. Ein in X- und Y-Richtung verstellbarer Schlitten trägt eine lösbar befestigte Aufnahmeeinrichtung für einen Bremsbelag. Ein in Z-Richtung angeordneter Meßtaster erfaßt die Z-Koordinate von Punkten auf der Oberfläche des Bremsbelages. Schlitten und Meßtaster werden von einer programmierbaren Steuereinheit gesteuert. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Verschleiß- und Dickenmessung von Bremsbelägen für Scheibenbremsen von Fahrzeugen, mit dessen Hilfe Werte für einen mittleren Dickenverschleiß, einen Radial-Schrägverschleiß sowie einen Tangential-Schrägverschleiß aus Dickenmeßwerten an vier Punkten auf der Oberfläche eines Bremsbelages gewonnen werden.

DE 41 07 471 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verschleiß- und Dickenmessung an Bremsbelägen von Scheibenbremsen.

Es ist eine Verschleißmessung von Bremsbelägen mit einer Mikrometerschraube bekannt, bei der die Meßergebnisse jedoch, sei es durch Verkanten und/oder durch Abweichungen in der Lage des Meßpunktes fehlerhaft sein können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, mit der bzw. mit dem die Meßgenauigkeit bei einer Verschleiß- und Dickenmessung an Bremsbelägen erhöht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 und 6 gelöst. Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale beinhalten die Unteransprüche.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile sind vor allem in der sicheren und standardisierten Erfassung von Meßwerten zu sehen. Durch die Verwendung eines kreuzförmig geführten Schlittens mit senkrecht darüberstehendem Meßtaster treten insbesondere keine Meßfehler durch ein Verkanten auf. Die relevanten Meßpunkte werden exakt und mit großer Wiederholgenauigkeit angefahren, so daß die Messungen reproduzierbar sind.

Durch die Aufnahmeeinrichtung können ohne nennenswerte Umrüstzeit verschiedene Bremsbelagtypen vermessen werden.

Durch die Verwendung eines Rechners für die Steuerungs- und Auswertung wird die Meßgeschwindigkeit wesentlich erhöht. Gleichzeitig steigt die Meßsicherheit, da Ablesefehler verringert und Fehler beim Auswerten der Meßergebnisse durch die Automatisierung vermieden werden.

Das Verfahren zum Betreiben der Vorrichtung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß mit nur vier Meßpunkten am Bremsbelag der mittlere Dickenverschleiß, der Radial-Schrägverschleiß und der Tangential-Schrägverschleiß bestimmt werden können.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Meßvorrichtung,

Fig. 2 eine Ansicht einer Aufnahmeeinrichtung der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung mit einem Bremsbelag und

Fig. 3 eine Anordnung von Meßpunkten auf der Oberfläche eines Bremsbelages gemäß Fig. 2.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Aufnahmetisch 1, auf dem ein erstes Führungselement 2 in X-Richtung montiert ist. Ein zweites Führungselement 3 ist in Y-Richtung auf einem Schlitten 4 des ersten Führungselementes 2 befestigt. Beide Führungselemente sind über Spindeln von Schrittmotoren 5, 6 angetrieben, die mit Positionsgebern ausgestattet sind. Eine Aufnahmeeinrichtung 7 ist auf einem Schlitten 8 des Führungselementes 3 angeordnet. Darüber hinaus ist an einer Stirnseite des ersten Führungselementes 2 auf der Grundplatte eine Säule 9 befestigt. Von dieser erstreckt sich parallel zum Führungselement 2 ein Kragarm 10. Dieser trägt einen Meßtaster 11, dessen Tastspitze 12 mittig über dem ersten Führungselement 2 liegt. Die Tastspitze 12 ist federbelastet und wird von einem Antrieb 13 und einem

Übertragungselement 14 angehoben.

Die Schrittmotoren 5 und 6 sind mittels zweier Leitungsbündel 15, 16 mit einer Steuereinheit 17 verbunden. Ebenfalls an die Steuereinheit 17 ist ein Drucker 18 angeschlossen.

Fig. 2 zeigt die als Rahmen ausgeführte Aufnahmeeinrichtung 7 mit einer Ausnehmung 7a, deren Innenkontur der Außenkontur eines Bremsbelages 19 bzw. eines Bremsbelagträgers entspricht. Sie ist mit dem Schlitten 8 formschlüssig durch mindestens zwei Paßstifte 20 und 20' verbunden.

Zur Messung wird in die Aufnahmeeinrichtung 7 ein Bremsbelag 19 eingelegt und der Steuereinheit 17 wird in einer Startprozedur die Versuchsnummer und die Art des Bremsbelages 19 eingegeben. Die Steuereinheit 17 hebt zunächst über den Antrieb 13 und das Übertragungselement 14 die Tastspitze 12 des Meßtasters 11 an, bevor es über die Leitungsbündel 15 und 16 sowie die Schrittmotoren 5 und 6 die Schlitten 4 und 8 so bewegt, daß zunächst ein in der Nähe einer ersten Ecke des Bremsbelages 19 liegender Punkt, z. B. A, unter der Tastspitze 12 zu liegen kommt. Der Antrieb 13 wird nun stromlos geschaltet, so daß sich die Tastspitze 12 federgetrieben auf die Oberfläche des Bremsbelages 19 absenkt. Das Steuergerät 17 liest die Stellung des Meßtasters ab und speichert den Wert. Ebenso werden die Punkte B bis D in der Nähe der verbleibenden drei Ecken des Bremsbelages 19 vermessen und die Werte gespeichert.

Der Bremsbelag 19 wird nun einer Belastung unterzogen. Im Anschluß hieran wird die Meßprozedur wiederholt. Das Steuergerät 17 wertet die gespeicherten Werte nun wie folgt aus:

- In einem ersten Schritt wird für jeden Punkt der Verschleiß als Differenz des Wertes vor der Belastung zu dem Wert nach der Belastung gebildet.
- In einem zweiten und einem dritten Schritt werden die Differenzen der Verschleißwerte an den in Fig. 4 mit A und B bzw. C und D bezeichneten Punkten gebildet und damit der Radial-Schrägverschleiß berechnet.
- In einem vierten und einem fünften Schritt werden die Differenzen der Verschleißwerte an den mit A und D bzw. B und C bezeichneten Punkten gebildet und damit der Tangential-Schrägverschleiß berechnet.
- In einem sechsten Schritt wird der mittlere Gesamtverschleiß als Mittelwert der vier Verschleißwerte berechnet.
- In einem siebten Schritt wird ein Protokoll erstellt und über den Drucker ausgegeben, das die Versuchsdaten, die gespeicherten Meßwerte, die berechneten Verschleißwerte sowie die berechneten Werte für den Schrägverschleiß enthält.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verschleiß- und Dickenmessung an Bremsbelägen von Scheibenbremsen für Fahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung einen Aufnahmetisch (1) mit einem in Führungselementen (2, 3) in X- und Y-Richtung verstellbaren Schlitten (8) umfaßt, der eine Aufnahmeeinrichtung (7) für den Bremsbelag (19) aufweist und oberhalb dieses Belages zur Verschleiß- und Dickenmessung ein Meßtaster (11) angeordnet ist, der zur Erfassung von vorbestimmten Punkten (A

bis D) entlang des Bremsbelags (19) in Z-Richtung bewegbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung (7) eine Ausnehmung (7a) mit einer Innenkontur aufweist, die der Außenkontur des Bremsbelages (19) bzw. der Außenkontur eines Bremsbelagträgers entspricht, wobei die Aufnahmeeinrichtung (7) mit dem Schlitten (8) lösbar verbunden ist.

3. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der zu erfassenden Punkte (A bis D) so gewählt ist, daß ein Dickenwert des Bremsbelages (19) in Z-Richtung und eine Lage der Oberfläche des Bremsbelages (19) relativ zur XY-Ebene feststellbar ist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten (8) zur Steuerung und zur Erfassung und Speicherung der vom Meßtaster (11) gelieferten Meßwerte eine programmierbare elektronische Steuereinheit (17) verwendet wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Protokollierung der Meßergebnisse und zur Ausgabe der Verschleißwerte ein Drucker (18) mit der Steuereinheit (17) verbunden ist.

6. Verfahren zur Verschleiß- und Dickenmessung an Bremsbelägen von Scheibenbremsen für Fahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß

- in einem ersten Schritt vier auf der Oberfläche und in der Nähe der Ecken des Bremsbelages liegende Punkte angefahren, ihre Lage in Z-Richtung vermessen und gespeichert werden,

- in einem zweiten Schritt wird ein Verschleißwert als Differenz jedes so gewonnenen Meßwertes mit einem vor der Verschleißbeanspruchung gewonnenen und gespeicherten Meßwert berechnet,

- in einem dritten Schritt wird der Mittelwert der Verschleißwerte als Maß für den mittleren Dickenverschleiß des Bremsbelages ermittelt,

- in einem vierten Schritt wird die Differenz der Verschleißwerte je zweier radial zur Bremsscheibe übereinander liegender Punkte als Maß für den Radial-Schrägverschleiß ermittelt und

- in einem fünften Schritt wird die Differenz der Verschleißwerte je zweier tangential zur Bremsscheibe übereinanderliegender Punkte als Maß für den Tangential-Schrägverschleiß ermittelt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

—Leerseite—



